

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA 8-195888

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08195888 A**(43) Date of publication of application: **30.07.96**

(51) Int. Cl

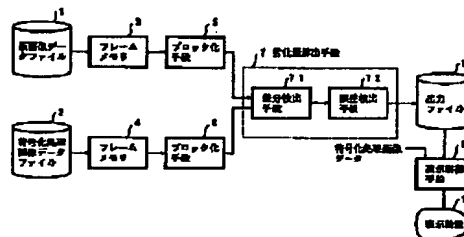
**H04N 1/415**  
**G06T 9/00**
(21) Application number: **07021022**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **13.01.95**(72) Inventor: **ISHIKAWA HIROYUKI**(54) **PICTURE QUALITY EVALUATING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To quantitatively evaluate the degradation amount of picture quality for respective blocks for pictures subjected encoding processing obtained by expanding compressed pictures for which source pictures are divided into plural blocks and subjected to high-efficiency encoding.

**CONSTITUTION:** Blocking means 5 and 6 divide the pictures subjected to encoding processing and the source pictures into the same plural number of blocks as that at the time of a high-efficiency encoding processing. A degradation amount calculation means 7 calculates the degradation amounts of the picture quality for the respective divided blocks and preserves them in an output file 8. A display control means 9 inputs the degradation amounts preserved in the output file 8 and displays a degradation amount distribution chart for which the distribution of the degradation amounts of the respective blocks of the pictures subjected to encoding processing is turned to a chart on the screen of a display device 10.





## **The Partial English translation of JPA 8-195888**

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention]

When a digital image data is irreversibly compressed using high efficiency coding technology based on DCT (Discrete Cosine Transformation), errors between the original image and the coded image (the image stretched after compression) occur in the unit of 8X8- or 16X16-pixel blocks in the coding process. This error occurs because coding is performed in blocks composed of the above-mentioned pixels when the high efficiency coding technology based on DCT is applied to MPEG, JPEG, and so on. This degradation is called the block distortion and is specific to coded images.



JP A 8-195888

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-195888

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H04N 1/415

G06T 9/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G06F 15/66

330

C

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全8頁)

(21) 出願番号 特願平7-21022

(22) 出願日 平成7年(1995)1月13日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 石川 裕之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

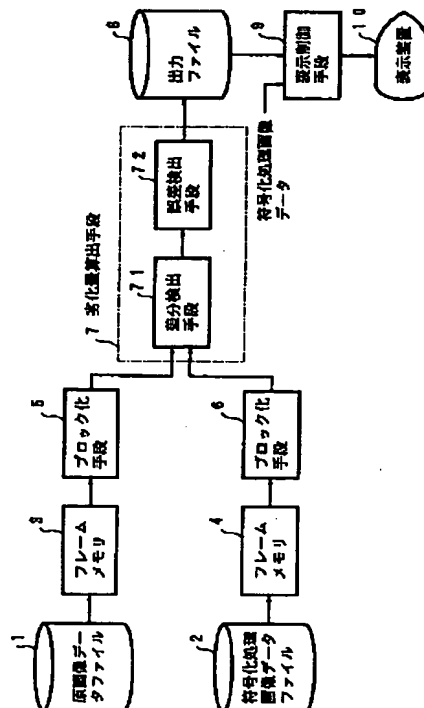
(74) 代理人 弁理士 境 廣巳

(54) 【発明の名称】 画質評価装置

(57) 【要約】

【目的】 原画像を複数のブロックに分割し高能率符号化した圧縮画像を伸張して得た符号化処理画像について、そのブロック毎の画質の劣化量を定量的に評価する。

【構成】 ブロック化手段5、6は、符号化処理画像とその原画像とを高能率符号化処理時と同じ複数のブロックに分割する。劣化量算出手段7は、この分割された個々のブロック毎に画質の劣化量を算出し、出力ファイル8に保存する。表示制御手段9は、出力ファイル8に保存された劣化量を入力し、符号化処理画像の各ブロックの劣化量の分布を図化した劣化量分布図を表示装置10の画面に表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像を複数のブロックに分割し高能率符号化した圧縮画像を伸張して得た符号化処理画像について、その劣化量を定量的に評価する画質評価装置において、符号化処理画像とその原画像とを高能率符号化処理時と同じ複数のブロックに分割するブロック化手段と、該ブロック化手段によって分割された個々のブロック毎に劣化量を算出する劣化量算出手段と、該劣化量算出手段で算出された劣化量を保存する劣化量保存手段とを備えることを特徴とする画質評価装置。

【請求項 2】 前記劣化量保存手段は、前記符号化処理画像の各ブロックの位置に 1 対 1 に対応するエリアを有し、前記算出された劣化量を符号化処理画像の処理対象ブロックの位置に対応するエリアに保存することを特徴とする請求項 1 記載の画質評価装置。

【請求項 3】 前記劣化量保存手段に保存された劣化量を入力し、前記符号化処理画像の各ブロックの劣化量の分布を図化した劣化量分布図を表示装置の画面に表示する表示制御手段を備えることを特徴とする請求項 2 記載の画質評価装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画質評価装置に関し、特に高能率符号化した圧縮画像を伸張した画像の画質が原画像に比べてどの程度劣化しているかを定量的に評価する画質評価装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、画像の劣化の程度を定量的に評価する画質評価装置としては、以下のようなものが知られている。

【0003】 (1) 評価対象とする画像と基準とする画像との差分を各画素単位で求め、その結果から画像全体の劣化量を示す数値（例えば各画素単位の差分の 2 乗平均誤差）を求める装置。

(2) 例えば特開平 4 - 1 5 8 8 2 号公報に見られるように、評価対象とする画像を、その画像を構成している物体の輪郭形状の歪みが反映されるように変換した後、基準とする画像と画素単位で比較し、画像全体の劣化量を示す数値を求める装置。

(3) 例えば特開平 1 - 2 9 8 8 9 0 号公報に見られるように、評価対象とする画像の中で劣化している部分の面積を求め、この面積に応じて、前記 (1) と同様にして求めた画像全体の劣化量を示す数値を補正する装置。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、一般にデジタル画像データを DCT（離散コサイン変換）をベースとする高能率符号化技術で非可逆圧縮を行った場合、原画像と符号化処理画像（圧縮した画像を伸張した画像）との間に生じる誤差は、符号化処理の過程から 8 ×

8 画素または  $16 \times 16$  画素といったブロックを単位として発生する。これは、DCT をベースとする MPEG や JPEG 等の高能率符号化技術では、符号化の際に前記画素の集まりを 1 ブロックとしたブロック単位で符号化処理が行われるためであり、その劣化はブロック歪みと呼ばれる符号化処理画像特有のものである。

【0005】 しかるに、一般的に画質の劣化を定量化する装置として知られている従来の装置 (1) では、画面全体の劣化量は評価できるが、ブロック毎の劣化程度を定量的に評価することはできない。また従来の装置

(2) では、画像の輪郭に着目して画質を評価する点は記載されているが、輪郭以外の部分に着目しての評価は行えず、従ってブロック単位での評価には対応できない。更に、従来の装置 (3) では、劣化している面積に応じて全体の劣化量を補正するものに過ぎず、ブロック歪みを検出できるものではない。即ち、従来の装置は画像全体の劣化量を求めることを前提としているため、画像全体の評価には適しているが、その個々の部分、特にブロック単位の画質の劣化の評価には用いることができない。

【0006】 そこで本発明の目的は、符号化処理画像のブロック単位での画質の劣化、つまりブロック歪みを定量的に評価するのに好適な画質評価装置を提供することにある。

【0007】 また、本発明の別の目的は、ブロック歪みの分布状況を図示化して表示する機能を有する画質評価装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、原画像を複数のブロックに分割し高能率符号化した圧縮画像を伸張して得た符号化処理画像について、その劣化量を定量的に評価する画質評価装置において、符号化処理画像のブロック歪みを定量的に評価し得るようにするために、符号化処理画像とその原画像とを高能率符号化処理時と同じ複数のブロックに分割するブロック化手段と、このブロック化手段によって分割された個々のブロック毎に劣化量を算出する劣化量算出手段と、この劣化量算出手段で算出された劣化量を保存する劣化量保存手段とを備えている。

【0009】 本発明の好ましい実施例においては、劣化量保存手段は、符号化処理画像の各ブロックの位置に 1 対 1 に対応するエリアを有しており、算出された劣化量を符号化処理画像の処理対象ブロックの位置に対応するエリアに保存する。

【0010】 また、ブロック歪みの分布状況を図示化して表示し得るようにするために、劣化量保存手段に保存された劣化量を入力し、符号化処理画像の各ブロックの劣化量の分布を図化した劣化量分布図を表示装置の画面に表示する表示制御手段を備えている。

## 【0011】

【作用】本発明の画質評価装置においては、ブロック化手段が、符号化処理画像とその原画像とを高能率符号化処理時と同じ複数のブロックに分割し、劣化量算出手段が、この分割された個々のブロック毎に劣化量を算出し、劣化量保存手段が、この算出された劣化量を保存する。また、表示制御手段が、劣化量保存手段に保存された劣化量を入力し、符号化処理画像の各ブロックの劣化量の分布を図化した劣化量分布図を表示装置の画面に表示する。

【0012】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0013】図1を参照すると、本発明の一実施例の画質評価装置は、原画像データファイル1、符号化処理画像データファイル2、フレームメモリ3、4、ブロック化手段5、6、劣化量算出手段7、出力ファイル8、表示制御手段9および表示装置10で構成されている。

【0014】原画像データファイル1は原画像データを記憶するファイル、符号化処理画像データ2は原画像データファイル1に記憶された原画像をDCTをベースとするMPEGやJPEG等の高能率符号化技術で非可逆圧縮を行い、更に同技術で伸張した画像である符号化処理画像のデータを記憶するファイルである。これらのファイル1、2に記憶された原画像データ、符号化処理画像データは、評価時にそれぞれフレームメモリ3、4に記録される。

【0015】ブロック化手段5は、原画像データの符号化処理時に行われるブロック分割と同様に、図2に示すようにフレームメモリ3中の原画像を複数のブロックに分割し、ブロック化手段6も図2に示すように同じくフレームメモリ4中の符号化処理画像を同様に複数のブロックに分割する。

【0016】劣化量算出手段7は、ブロック化手段5、6によって分割された個々のブロック毎に、原画像データを基準として符号化処理画像の劣化量を算出する。即ち、図2に示すように、ブロック分割された原画像および符号化処理画像から1ブロックずつ抽出し、ブロック毎に、対応する画素間の差分を1画素単位で求め、その差分から1ブロック当たりの劣化量を検出する。このため、劣化量算出手段7は、図1に示すように、各ブロック単位でそれぞれの画素の差分を求める差分検出手段71と、求められた差分値から1ブロック当たりの劣化量を求める誤差検出手段72とを有している。劣化量算出手段7で求められた各ブロック毎の劣化量は、劣化量保存手段を構成する出力ファイル8に出力され、保存される。

【0017】表示制御手段9は、出力ファイル8に保存された各ブロック毎の劣化量を入力し、符号化処理画像の各ブロックの劣化量の分布を図化した劣化量分布図を表示装置10の画面に表示する。また、本実施例では、

符号化処理画像データを入力して、劣化量分布図と同一画面に符号化処理画像を併せて表示するようにしている。なお、図化した劣化量分布図を表示しない構成においては、表示制御手段9は省略され、その代わりに、出力ファイル8に保存された劣化量そのものが表示装置10あるいは図示しないプリンタ装置から出力される構成が採用される。

【0018】図3は上記の実施例の概略フローチャートである。評価時、原画像データファイル1、符号化処理画像データファイル2の原画像データ、符号化処理画像データがフレームメモリ3、4に読み込まれる(S1、S2)。次に、ブロック化手段5によってフレームメモリ3中の原画像データからブロック分割した場合の最初のブロックが読み込まれ、同様にブロック化手段6によってフレームメモリ4中の符号化処理画像データからブロック分割した場合の最初のブロックが読み込まれる(S3、S4)。そして、ブロック化手段5に読み込まれた原画像のブロックとブロック化手段6に読み込まれた符号化処理画像のブロックとが劣化量算出手段7の差分検出手段71に入力されて、それぞれのブロック内で同じ位置にある画素の差分値が下記の式により求められる(S5)。

【0019】

$$C_{i,j} = A_{i,j} - B_{i,j} \quad \dots (1)$$

但し、 $C_{i,j}$  ; 差分値

$A_{i,j}$  ; 原画像データの画素の値 (例えば輝度)

$B_{i,j}$  ; 符号化処理画像データの画素の値 (例えば輝度)

【0020】図4は以上のような差分検出手段71の処理を示すフローチャートであり、原画像データのブロックをブロック化手段5から入力すると共に、符号化処理画像データのブロックをブロック化手段6から入力し(S11、S12)、次に、それらのブロック内から原画像データの1つの画素とそれに対応する符号化処理画像の1つの画素とが読み取られ(S13、S14)、上記(1)式でその差分値が求められる(S15)。そして今回処理した画素が当該ブロックにおける最終画素かどうかを判定し(S16)、最終画素でなく残りの画素がある場合、次の画素に注目を移して(S17)、ステップS13に戻り、上記の処理を繰り返す。これを残りの画素がなくなるまで繰り返すことにより1ブロック分の差分値を全て求め、その結果を誤差検出手段72に出力する(S18)。

【0021】誤差検出手段72では、差分検出手段71から渡された1ブロック分の差分値 $C_{i,j}$ から、1ブロック当たりの劣化量Nを求める(図3のS6)。本実施例では、劣化量Nは2乗平均誤差法を用いて、次式により求める。

【数1】

$$N = \sqrt{\frac{1}{nm} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{i,j}^2}$$

… (2)

但し、n、mはそれぞれブロックの縦横の画素数を表す定数である。

【0022】なお、2乗平均誤差法以外に、絶対値平均誤差法などの他の平均誤差によって劣化量Nを求めるようにしても良い。

【0023】誤差検出手段72で1ブロック当たりの劣化量Nが求められると、今回処理されたブロックが最終ブロックでなく残りのブロックがある場合は(図2のS7でNO)、次のブロックへ注目を移して(S8)、ステップS3に戻り、上記の動作を繰り返す。そして、残りのブロック全てについて処理を行い、画像の全ブロック毎の劣化量を求め終わると、それらを出力ファイル8に出力する(S9)。

【0024】図5は劣化量を保存する出力ファイル8の論理的な構成例を示す図である。同図に示すように、出力ファイル8は、符号化処理画像の各ブロックの位置に1対1に対応するエリアEを有し、算出された劣化量(図中の2、3等の数値)を符号化処理画像の処理対象ブロックの位置に対応するエリアEに保存する。

【0025】表示制御手段9は、図5に示すような形式で格納された各ブロック毎の劣化量を入力し、符号化処理画像の各ブロックの劣化量の分布を図化した劣化量分布図を表示装置10の画面に表示する(S10)。

【0026】図6は表示制御手段9の劣化量分布図表示処理例のフローチャートである。表示制御手段9は、出力ファイル8に保存された劣化量を読み込み(S21)、その先頭から順に1つずつ入力し(S22)、入力した劣化量に応じたドット密度のパターンを決定する(S23)。即ち、劣化量が多いほどドット密度の高いパターンを決定する。ここで、ドット密度とは8×8画素のブロックを白画素と黒画素で埋めた場合の黒画素の占める割合をいう。以上の処理を出力ファイル8に保存された全ての劣化量に対して繰り返す(S24、S25)。そして、各劣化量に対して決定したドット密度のパターンを、表示装置10の画面上における符号化処理画像と同一サイズの枠内における、各劣化量に対応するブロックの位置に表示する(S26)。

【0027】図7は図6の処理によって表示装置10の画面に表示された劣化量分布図の要部を示しており、劣化量が多いほどドット密度の高いパターンが描画されることにより、劣化量の分布が視覚的に明瞭に認識できるようになっている。

【0028】なお、以上の劣化量分布図はドット密度の異なるパターンを使用して劣化量の分布図を作成した

が、他の種類のパターンを使用することもでき、また劣化量に応じて色の種類を変える等、他の方法も採用することができる。更に、劣化量分布図を符号化処理画像と重ねて表示するようにしても良い。

【0029】

【発明の効果】以上説明した本発明の画質評価装置によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0030】ブロック歪みという符号化処理画像特有の局所的な劣化を測定者の主観によらずに定量的に算出することができる。このため、例えばグラフィカルユーザインタフェースで使用する画面イメージを圧縮して蓄積しておき、使用時に伸張して画面に表示するような情報端末装置における画面イメージの設計において、試作した画面イメージにおける劣化の分布を評価し、劣化が集中している部分のイメージを劣化の少ないイメージに部分的に修正するなどといった作業を効率良く実施することができる。

【0031】算出された各ブロック毎の劣化量を、符号化処理画像の各ブロックの位置に1対1に対応するエリアに保存することにより、その分布状況を確認することが可能である。特に、各ブロックの劣化量の分布を図化した劣化量分布図を表示装置の画面に表示する構成によれば、ブロック歪みの分布状況を視覚的に極めて容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の画質評価装置のブロック図である。

【図2】原画像、符号化処理画像のブロック分割、各ブロック毎の差分検出の説明図である。

【図3】図1の実施例の動作の概略を示すフローチャートである。

【図4】差分検出手段の処理例を示すフローチャートである。

【図5】出力ファイルの論理的な構成例を示す図である。

【図6】表示制御手段の処理例を示すフローチャートである。

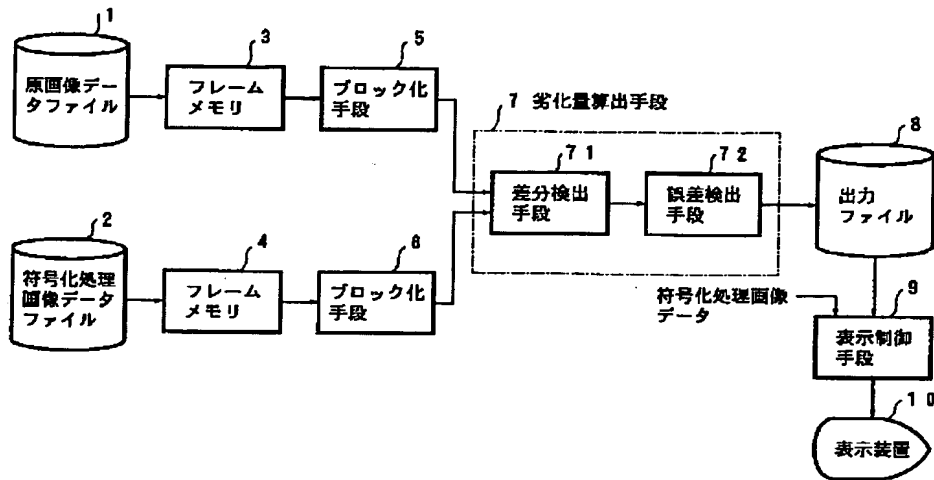
【図7】劣化量分布図の一例を示す図である。

【符号の説明】

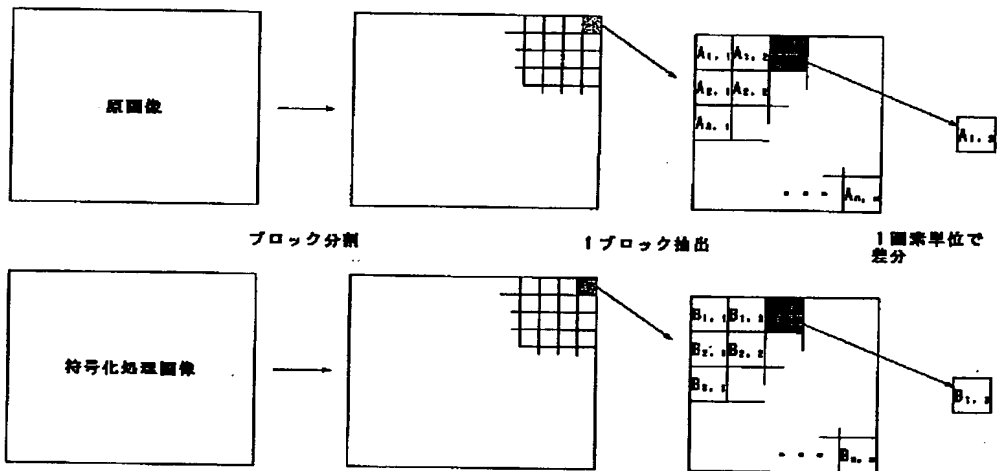
- 1…原画像データファイル
- 2…符号化処理画像データファイル
- 3、4…フレームメモリ
- 5、6…ブロック化手段
- 7…劣化量算出手段
- 71…差分検出手段
- 72…誤差検出手段
- 8…出力ファイル
- 9…表示制御手段
- 10…表示装置10



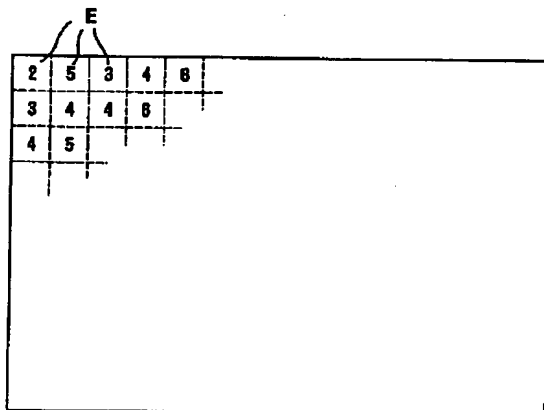
【図 1】



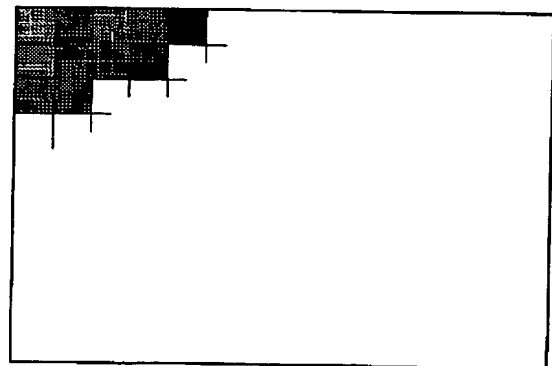
【図 2】



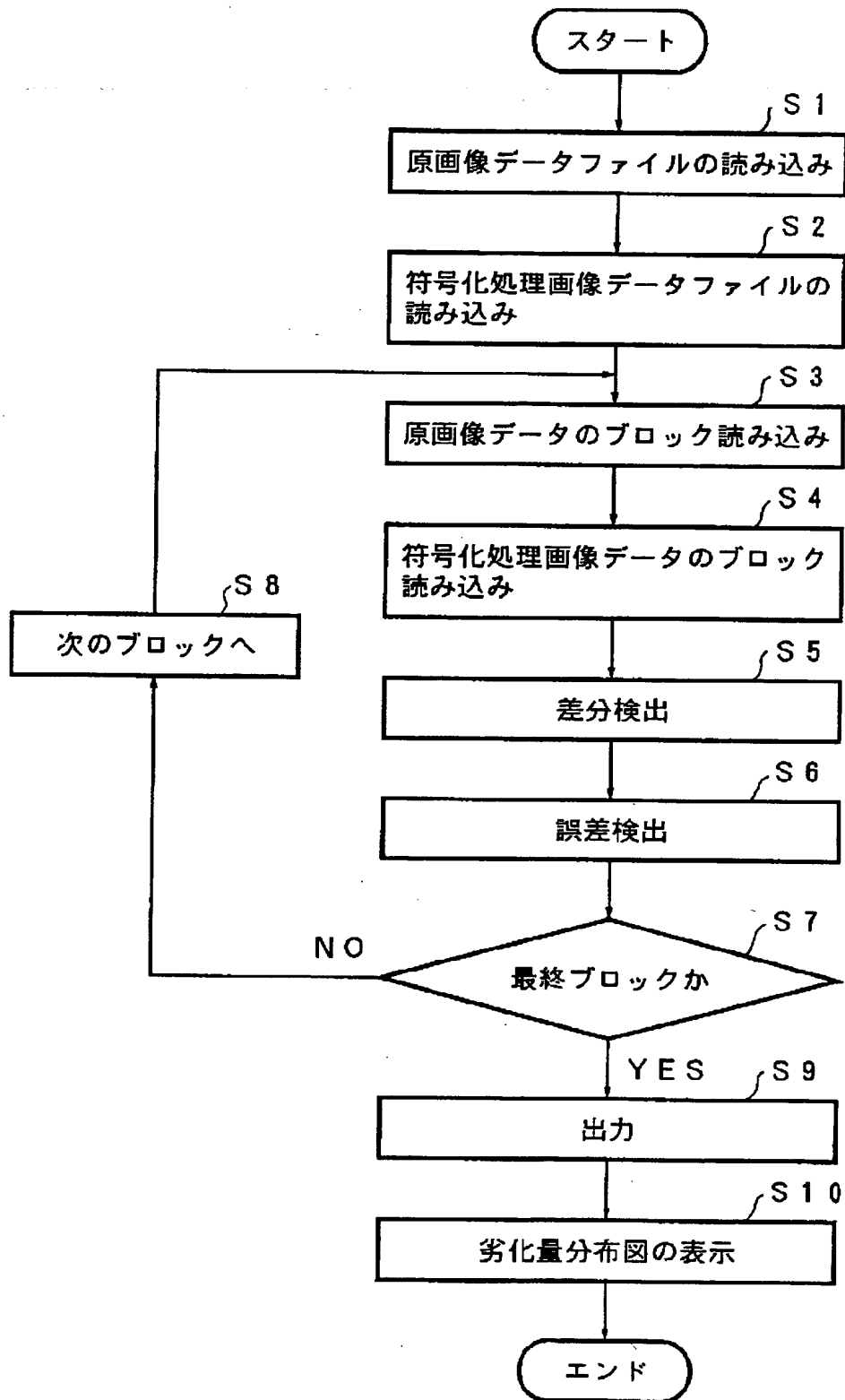
【図 5】



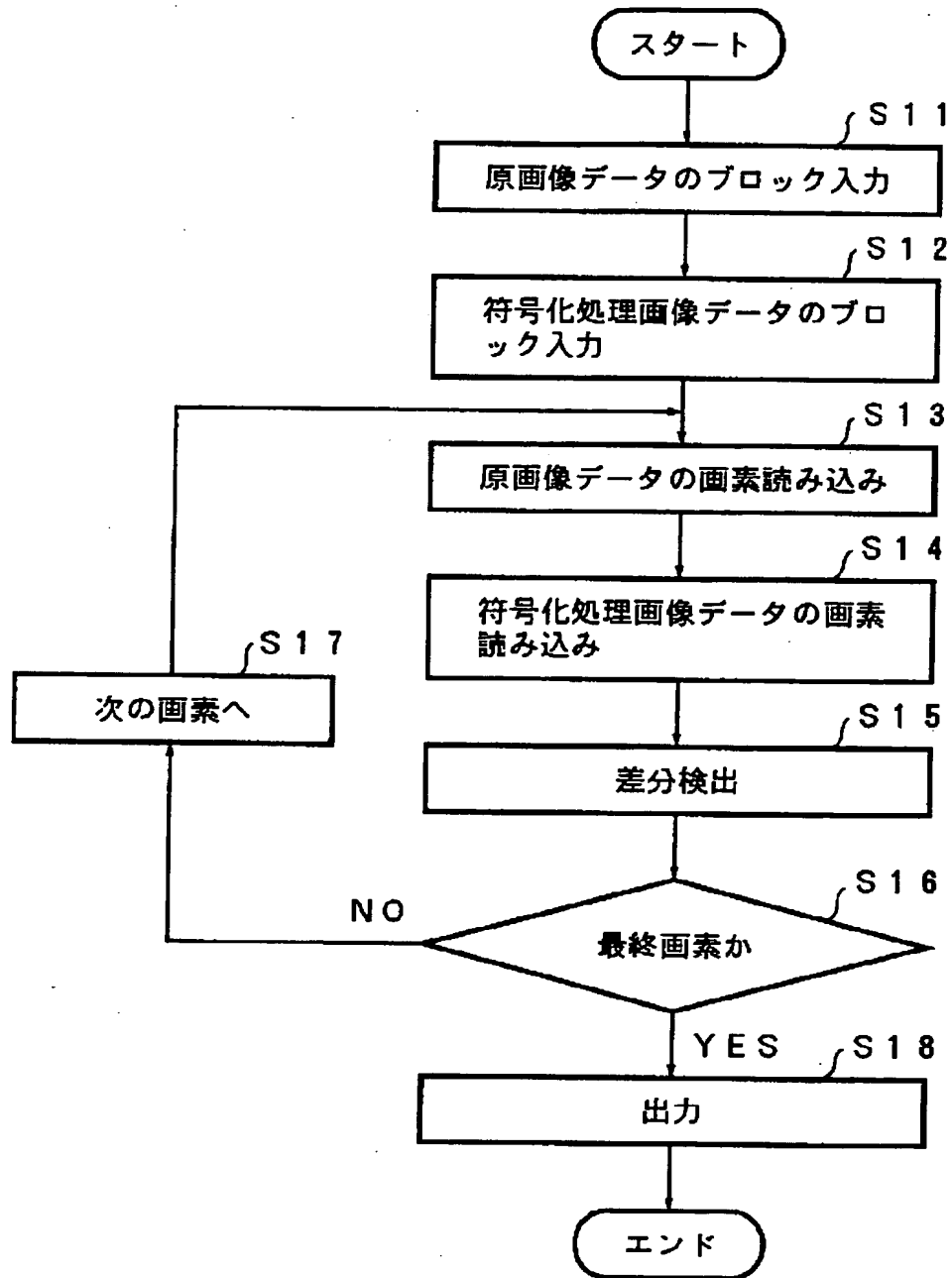
【図 7】



【図 3】



【図 4】



【図 6】

